45.361-B Mct.

45361-B.

Chemiſche Unterſuchung

des

Torfes

von der

Seiner Excellenz

dem hochgebornen Herrn

Franz Anton

Grafen v. Kolowrat-Liebſteinſky,

Seiner k. k. apoſtol. Majeſtät wirklichem Geheimen Rathe und Kämmerer, k. k. Staats- und Conferenz-Miniſter, Ritter des goldenen Vließes, Großkreuz des kaiſ. öſterr. Leopoldordens ꝛc. ꝛc. ꝛc.

gehörigen

Herrſchaft Reichenau in Böhmen.

Von

Adolph Pleiſchl,

Doktor der Heilkunde und Profeſſor der Chemie an der k. k. Univerſität zu Prag.

Aus den »Neuen Schriften« der k. k. patriotiſch-ökonomiſchen Geſellſchaft.

Prag, 1838.

Druck bei Gottlieb Haaſe Söhne.

Chemiſche Unterſuchung

des

anf der Herrſchaft Reichenau

vorkommenden Torfes.

---

§. 1.

Auf der Herrſchaft Reichenau, Seiner Excellenz dem Herrn Staats- und Conferenz-Miniſter, Franz Anton, Grafen von Kolowrat gehörig, wurde von dem dortigen Forſtmeiſter Pelzl beim Durchgraben einer Sectionslinie auf einem ſehr hohen Punkte des bewaldeten Sudetengebirges, welches die Herrſchaft Reichenau in der Breite durchſchneidet, — ein Torflager von beinahe 6 Joch Fläche entdeckt, und ein aus der Tiefe von 8′ genommenes Stück zur Unterſuchung eingeſchickt. Eben ſo hatte der Herr Wirthſchafts-rath Pitka die Gefälligkeit, Proben von dieſem Torfe mir zukommen zu laſſen.

§. 2.

Aeußere Beſchaffenheit.

Das viereckige Stück war braunſchwarz, fühlte ſich trocken an; war faſt geruchlos, auch wenn es angehaucht wurde; beinahe geſchmacklos.

Es war ein Gemenge von verſchiedenen vegetabiliſchen Theilen, deren Struktur theils noch kenntlich, theils ſchon unkenntlich geworden war, untermengt mit erdigen Stückchen, theils kleineren, theils größeren Sandkörnern; war beim Aufheben mit der Hand verhältnißmäßig nicht leicht.

In ganzen Stücken ſchwamm er auf dem Waſſer, deſſen Temperatur + 9° R. war, durch drei Tage, und war über und über mit ſehr feinen Luftbläschen bedeckt.

Gut zerrieben mit deſtillirtem Waſſer zuſammengebracht, fiel ein Theil zu Boden, der andere ſchwamm darin, und zwar betrug, dem Augenſcheine nach zu urtheilen, der zu Boden liegende Theil bedeutend mehr, als der im Waſſer ſchwimmende.

Daraus ſcheint doch offenbar hervorzugehen, daß der Torf nicht ſpecifiſch leichter, ſondern eigentlich ſpecifiſch ſchwerer ſey, als Waſſer.

Wenn ihn Andere*) ſpecifiſch leichter als Waſſer gefunden haben, ſo dürfte dieſes vielleicht dem Umſtande zuzuſchreiben ſeyn, daß ſie mit ganzen Stücken arbeiteten, in deren Zwiſchenräumen Luft vorhanden war, die ihn ſpecifiſch leichter machte; oder bei fein geriebenen nicht lange genug warteten, bis alle Luft, welche oft ſehr hartnäckig anhängt, entwichen war.

Daß dem wirklich ſo ſey, habe ich in der That geſehen. Denn als zwei Torfſtücke mehrere Tage im Waſſer, deſſen Temperatur 9 bis 10° R. betrug, geblieben waren, ſah ich ſie endlich auf der Oberfläche nicht mehr, und als ich das Waſſer abgoß, fand ich ſie am Boden liegend. Daraus folgt nothwendig, daß der — wenigſtens der von mir unterſuchte — Torf ſpecifiſch ſchwerer iſt, als Waſſer, und bei ihm ganz ein ähnliches Verhalten Statt finde, wie bei der Kohle, welche anfangs auch auf dem Waſſer ſchwimmt, ſpäter aber, wenn durch das eingedrungene Waſſer alle Luft aus den Zwiſchenräumen ausgetrieben worden, zu Boden fällt.

§. 3.

Chemiſches Verhalten.

Er machte feuchtes blaues Lakmuspapier bei unmittelbarer Berührung nach einiger Zeit roth.

Auf einem Platinlöffel erhitzt, verbreitete ſich der eigenthümliche Torfgeruch, verbrannte dann mit heller leuchtender Flamme, die rückſtändige Kohle glühte lange anhaltend fort, und nach dem Einäſchern blieb ein grauer, mit röthlichen Punkten gemengter Rückſtand.

§. 4.

Deſtillirtes Waſſer von + 10° R. durch 24 Stunden mit Torf in Einwirkung gelaſſen, färbte ſich wohl etwas, aber ſehr

*) Vergleiche Poggendorff's Annalen der Phyſik. B. 11. Jahrgang 1827. S. 217.

ſchwach gelblich, und hatte einen etwas, obwohl ſehr wenig bitterlichen, zuſammenziehenden Geſchmack angenommen.

Blaues Lakmuspapier blieb unverändert.

Salzſaurer Baryt brachte keine ſichtbare Veränderung hervor.
Salpeterſaures Silber dto. dto. dto.
Kleeſaures Ammoniak dto. dto. dto.
Hydrothionſaures Ammoniak dto. dto.
Schwefelſaures Eiſenoxydul dto. dto.
Kohlenſaures Kali dto. dto. dto.

Mit deſtillirtem Waſſer gekocht, gab der Torf eine licht weingelbe Flüſſigkeit. Sie war beinahe geruchlos.

Der Geſchmack derſelben war nur etwas herb und ſehr ſchwach zuſammenziehend. Blaues Lakmuspapier wurde nur ſehr ſchwach und nach oftmaliger Wiederholung geröthet.

Salzſaurer Baryt bewirkte keine ſichtbare Veränderung.
Salpeterſaures Silber dto. dto.
Kleeſaures Ammoniak dto. dto.
Hydrothionſaures Ammoniak dto. dto.
Schwefelſaures Eiſenoxydul dto. dto.

Kohlenſaures Kali verurſachte nur eine etwas dunklere Färbung der Flüſſigkeit, ohne ſie zu trüben.

Schwefelſaures Kupferammoniak färbte die Flüſſigkeit grünlich, trübte ſie anfangs nur ſchwach; doch ſah man bald grünliche Flocken am Boden.

Schwefelſaures Kupfer keine ſichtbare Veränderung.
Salpeterſaures Blei ebenſo.
Salpeterſaures Zink ebenſo.
Arſenſaures Kali ebenſo.

Nach 24 Stunden.

Salzſaurer Baryt blieb ohne Veränderung.

Salpeterſaures Silber war röthlich braun gefärbt, und in der Flüſſigkeit ſchwammen leichte röthliche Flocken.

Kleeſaures Ammoniak nichts bemerkbar.

Schwefelſaures Eiſenoxydul, wenige am Boden befindliche bräunliche Flocken.

Kohlenſaures Kali, ohne Veränderung.

Schwefelſaures Kupferammoniak. Am Boden waren häufigere lichtgrüne Flocken (Niederſchlag).

Schwefelſaures Kupfer. Die Flüſſigkeit war ſehr ſchwach

grünlich gefärbt und am Boden des Gefäßes ſchwammen bräunliche Flocken.

Salpeterſaures Blei. Die Flüſſigkeit war ungefärbt, aber am Boden ein bräunliches Magma.

Salpeterſaures Zink keine ſichtbare Veränderung.

Arſenſaures Kali ebenſo.

Dieſe Verſuche beweiſen hinlänglich, daß das Waſſer aus dem Torfe nichts anderes aufgelöſt und aufgenommen habe, als eine ſehr geringe Menge einer organiſchen Subſtanz, die theils wie Quellſäure, theils wie Quellſatzſäure, theils wie Humusſäure reagirte, und der Kürze wegen in der Folge als Humusſäure bezeichnet wurde.

§. 5.

Um den Waſſergehalt des lufttrockenen Torfes zu finden, wurden 20,0 Grammen desſelben ſo lange bei der Hitze des kochenden Waſſers getrocknet, bis keine Gewichtsabnahme mehr ſtattfand. Es blieben 17,875 Grammen zurück, wornach der Waſſergehalt 2,125 Grammen, und in 100 Gewichtstheilen 10,625 beträgt.

Von dem ſo getrockneten Torfe wurden nun 5,00 Grammen in der Platinſchale vollſtändig eingeäſchert.

Die Aſche war locker, großentheils roth von Eiſenoxyd, doch aber mit Grau gemengt und enthielt mehrere glänzende Punkte, Theilchen von Glimmer.

Der Rückſtand (Aſche) wog 1,361 Grammen, folglich enthält der Torf in 5 Grammen 3,639 Grammen verbrennliche Subſtanzen, und 100 Theile des nach der oben angegebenen Art getrockneten Torfes enthalten 72,78 verbrennliche Theile; oder in 100 Gewichtstheilen des lufttrockenen Torfes ſind deren vorhanden 65,052.

§. 6.

Der röthliche Rückſtand = 1,361 Grammen wurde mit Alkohol von 0,850 Eigengewicht übergoſſen und erwärmt, der klar abgegoſſene Alkohol war ungefärbt und reagirte nicht alkaliſch, aber auch nicht ſauer.

Nachdem die alkoholiſche Flüſſigkeit abgegoſſen war, wurde der Rückſtand getrocknet, geglüht und gewogen. Er hat 0,008 Gr. an Gewicht verloren, welche alſo der Alkohol aufgelöſt hat. In 100

Gewichtstheilen Asche sind also 0,588 im wässrigen Alkohol löslicher Theile vorhanden.

Der Rückstand wurde nun ebenso mit destillirtem Wasser behandelt.

Die Lösung blieb ungefärbt und reagirte ebenfalls weder sauer noch alkalisch.

Das Wasser hat selbst nach dem Erwärmen sehr wenig aufgenommen, nämlich nur 0,002 Grammen.

A. Die wässerige Lösung

verhielt sich gegen Reagentien wie folgt:

1. Salpetersaures Silberoxyd bewirkte keine Veränderung, es ist also kein salzsaures, kein kohlensaures, und kein phosphorsaures, im Wasser lösliches Salz zugegen.

2. Salpetersaurer Baryt gab eine weiße Trübung, welche auf Zusatz von Salpetersäure nicht verschwand; es ist somit die Gegenwart von Schwefelsäure erwiesen.

3. Kalkwasser gab keine Veränderung zu erkennen.

4. Kleesaures Ammoniak erzeugte eine weiße Trübung, einigermassen entsprechend jener durch den salpetersauren Baryt (Kalkerde).

Ein Theil der Lösung wurde zur Trockenheit abgedampft, mit wenig Wasser übergossen, und die konzentrirte Flüssigkeit vom unlöslichen Rückstande getrennt, und mit Platinchlorid versetzt, wobei sie jedoch ungetrübt blieb. Dann wurde sie zur Trockenheit abgedampft, und mit einigen Tropfen wässrigen Alkohols versetzt, wobei ein ziemlich häufiger Rückstand zurückblieb, der citrongelb und Kali-Platinsalz war.

B. Die alkoholische Lösung

wurde ebenfalls zur Trockenheit abgedampft, der Rückstand in wenigen Tropfen Wasser gelöst und mit salzsaurem Platinnatron versetzt, wodurch jedoch kein Niederschlag erfolgte. Aber zur Trockenheit abgedampft und mit wässrigem Alkohol behandelt, blieb ein citrongelber, unlöslicher Rückstand, der ebenfalls Kaliplatinsalz war.

Der wässrige Alkohol hat aufgenommen	0,008
Das Wasser	0,002
Zusammen also . .	0,010

Darin waren also vorhanden: Schwefelsäure, Kali und Kalk, also schwefelsaures Kali, und schwefelsaurer Kalk (Gyps).

Aus 100 Gewichtstheilen Aſche würde nun Waſſer aufnehmen (1,361 : 0,010 = 100 : X) 0,734 ſolcher Gewichtstheile.

C. Der im Waſſer und Alkohol unlösliche Rückſtand

= 1,351 Grammen wurde wiederholt und ſo lange mit concentrirter Salzſäure in der Platinſchale gekocht, bis ſich die Löſung nicht mehr gelb färbte, der Rückſtand eine weiße Farbe angenommen hatte und vom Eiſenoxyde nichts mehr zu ſehen war.

D. Der in Waſſer, Alkohol und Salzſäure unauflösliche Rückſtand

wurde nun öfter mit deſtillirtem Waſſer ausgewaſchen, getrocknet, geglüht und gewogen.

Er wog 1,162 Grammen. Die Salzſäure hat alſo 0,189 Grammen aufgelöſt.

Der in Salzſäure unlösliche Rückſtand iſt, nachdem er ausgewaſchen wurde, geglüht worden, und behielt ſein Gewicht 1,162 Grammen.

Er war weiß und mit vielen weißglänzenden Glimmerblättchen gemengt; er beſtand übrigens aus feiner Kieſelerde und größeren Quarzkörnern.

Vor dem Löthrohre gab er mit Phosphorſalz ein ungefärbtes Glas mit Kieſelſkelett, kohlenſaures Natron und Borax blieben ebenfalls ungefärbt.

Die Flamme wurde nicht geröthet, alſo kein Lithion vorhanden (im Glimmer).

E. Die ſalzſaure Auflöſung

vorſichtig zur Trockene abgedampft, gab eine orangegelbe Maſſe, welche an der Luft Feuchtigkeit anzog und zerfloß. Im Waſſer löſte ſie ſich vollſtändig auf und gab eine gelbe Flüſſigkeit. Sie wurde mit hydrothionſaurem Ammoniak verſetzt, wodurch ein häufiger ſchwarzer Niederſchlag entſtand.

Die vom ſchwarzen Niederſchlag abfiltrirte Flüſſigkeit wurde mit ſalpeterſaurem Baryt auf Phosphorſäure geprüft; es entſtand aber keine Trübung, um ſo weniger ein Niederſchlag, was beweiſt, daß auch kein in Salzſäure auflösliches Phosphat, folglich auch keine Phosphorſäure vorhanden iſt.

Der durch hydrothionſaures Ammoniak entſtandene ſchwarze Niederſchlag wurde auf Mangan geprüft, indem ein Theil mit Salpeter auf einem Platinlöffel mittelſt des Löthrohrs

geſchmolzen beim Erkalten eine grüne Maſſe gab, ſomit alſo die Gegenwart von Manganoxyd dargethan.

Der übrige Theil des Niederſchlages war Schwefeleiſen und etwas Thonerde. Die Torfaſche enthält dem Geſagten zu Folge: Schwefelſäure, Kali und Kalk, alſo ſchwefelſaures Kali und ſchwefelſauren Kalk oder Gyps.

Eiſenoxyd, Manganoxyd, Thonerde, Kieſelerde, letztere theils fein zertheilt, theils in größeren Körnchen oder Stücken als Sand.

§. 7.

Ueberſichtliche Zuſammenſtellung des bisher Gefundenen. Es wurde alſo in hundert Gewichtstheilen des an der Luft getrockneten Torfes gefunden:

Waſſer	10,625
Torf	89,375
	100,000

Der bei der Hitze des kochenden Waſſers getrocknete Torf enthält in 100 Gewichtstheilen

Verbrennliche Stoffe	72,78
Unverbrennliche Theile	27,22
	100,00

Folglich beſtehen 100 Gewichtstheile des lufttrocknen Torfes aus

Waſſer	10,625
Verbrennlichen Stoffen	65,052
Unverbrennlichen Theilen	24,323
	100,000

In 100 Gewichtstheilen des unverbrennlichen Rückſtandes (Aſche) ſind

im Waſſer löslich	0,735
in Salzſäure auflöslich	13,887
in beiden unauflöslich	85,378
	100,000

Der im Waſſer lösliche Theil der Aſche (0,735) beſteht aus ſchwefelſaurem Kali und ſchwefelſaurem Kalk (Gyps).

Der in Salzſäure auflösliche Theil (13,887) aus viel Eiſenoxyd, ſehr wenig Manganoxyd und wenig Thonerde. Der im Waſſer und in der Salzſäure unauflösliche Theil beſteht theils aus fein zertheilter Kieſelerde, theils aus größeren Sandkörnern und theils aus Glimmerblättchen.

§. 8.

Um den Werth des Torfes mit noch mehr Zuverläſſigkeit auszumitteln, wurde noch eine Reihe von Verſuchen vorgenommen, und hiezu abſichtlich ein ziemlich gleichartiges Stück ausgeſucht, während bei den vorigen Verſuchen abſichtlich ein ſolches Stück genommen wurde, an welchem ſchon dem äußern Anſehen nach ungleichartige Theile und Steinchen bemerkbar waren.

§. 9.

10 Grammen des lufttrockenen Torfes wurden der trockenen Deſtillation unterworfen, welche in einer gläſernen Retorte mittelſt der Weingeiſtflamme vorgenommen, und etwa nach $^5/_4$ Stunden beendigt wurde, alſo als eine ſchnelle Verkohlung zu betrachten iſt, wobei mir Herr Johann Heller, Doktor der Chemie, ſo wie bei den übrigen Arbeiten ſehr bereitwillig Hilfe leiſtete.

Luftige Produkte.

Zuerſt entwich die atmoſphäriſche Luft aus dem Apparate, dann kam eine Luftart, die
Kalkwaſſer trübte,
blaues Lakmuspapier röthete, welches aber beim Trocknen ſeine blaue Farbe wieder erhielt, und in der
brennende Körper erloſchen; alſo Kohlenſäure war.

Dann folgte eine Luftart, in der brennende Körper ebenfalls erloſchen, die ſich aber dabei entzündete, und mit bläulicher Flamme brannte, alſo Kohlenoxydgas war. Zuweilen war die Flamme hell und leuchtend, was auf Kohlenwaſſerſtoffgas deutet.

Der Geruch der entweichenden Luftarten mahnte wohl entfernt an Phosphorwaſſerſtoffgas, was aber wegen des ſtarken brandigen Geruches mit Beſtimmtheit nicht ausgeſprochen werden konnte.

Flüſſige Deſtillations-Produkte.

Das wäſſrige Deſtillat wog 3,030 Grammen, roch ſtark brandig, beſtand aus Waſſer, brandiger Eſſigſäure und brandigem Oel, röthete blaues Lakmuspapier ſtark und bleibend.

Um zu erfahren, ob ſich nebſt den genannten Deſtillationsprodukten nicht auch noch Ammoniak gebildet habe, der Torf ſomit Azot, Stickſtoff enthalte, oder nicht, wurde die erhaltene Flüſſigkeit bis zur ſchmierigen Conſiſtenz abgedampft, der Rückſtand in einem Kelchgläschen mit Aetzkali übergoſſen und ein in Salz-

säure getauchtes Glasstäbchen in die Nähe gebracht, worauf sich sehr bald dichte weiße Nebel zeigten.

Auch mittelst des Geruches konnte man Ammoniak wahrnehmen; endlich blieb gar kein Zweifel mehr übrig, als feuchtes, in diese Dämpfe gehaltenes, rothes Lakmuspapier sich bald und deutlich blau färbte.

Diese Versuche beweisen offenbar, daß in dem Destillate auch Ammoniak vorhanden war, zwar nicht frei, aber mit Essigsäure verbunden, also als essigsaures Ammoniak, wodurch auch der Azotgehalt des Torfes hinlänglich nachgewiesen erscheint.

Die zähflüssige, theerartige Masse wog 1,530 Grammen.

Kohle in der Retorte.

Als keine Luftart und kein flüssiges Destillat mehr zum Vorschein kam, hielt man die Operation des Verkohlens für beendigt, und wog, um das Anziehen von Feuchtigkeit der Kohle zu verhindern, die noch warme Retorte sammt den Kohlen, leerte die Kohlen aus der Retorte aus, und wog letztere wieder. Die Gewichts-Differenz beider Wägungen gab das Gewicht der Kohle = 4,150 Grammen. Die 10 Grammen Torf haben somit bei der trockenen Destillation oder der schnellen Verkohlung gegeben:

Theerwasser	3,030
Theer	1,530
Kohle	4,150
luftige Produkte	1,290
	10,000

Daher 100 Gewichtstheile dieses Torfes geben:

Theerwasser	30,3
Theer	15,3
Kohle	41,5
Gase	12,9
	100,0

Oder auf eine andere Weise*) ausgedrückt:

Kohle	41,5
Destillate	45,6
Luftarten	12,9
	100,0

*) Vergleiche Lampadius. Uiber sächsische Torfarten in Erdmann's Journal für technische Chemie. B. 1. S. 250.

§. 10.

Um den eigentlichen Kohlengehalt mit Gewißheit zu ermitteln, wurden obige 4,150 Grammen Kohle in einem Platinschälchen so lange über der Weingeistlampe (2 Stunden) geglüht, bis das ganze in eine röthliche Masse umgewandelt war, und beim weitern Glühen keine Gewichtsabnahme mehr bemerkt werden konnte.

Um das Anziehen von Feuchtigkeit während des Abkühlens und Wägens, wenn auch nicht zu verhindern, doch aber unschädlich zu machen, wurde das Ganze sammt dem Schälchen noch heiß auf die Wage gebracht, und schnell austarirt; hierauf die röthliche Asche aus dem Schälchen entfernt, und der dadurch entstandene Gewichtsverlust mit Gewichten ersetzt, und dabei gefunden, daß die Asche 1,0075 Grammen wog.

Hieraus ergibt sich also, daß in den obigen 4,15 Grammen Kohle vorhanden war, an

eigentlicher Kohle	3,1425
erdigen, unverbrennlichen Theilen . . .	1,0075
Zusammen .	4,1500

Diesem nach gestalten sich die obigen Resultate des Destillations- und Verkohlungsversuches eigentlich so.

Die 10 Grammen Torf geben:

Theerwasser	3,030	Grammen
Theer	1,53	—
eigentliche Kohle	3,1425	—
erdige unverbrennliche Theile	1,0075	—
gasige Produkte	1,29	—
	10,000	Grammen.

§. 11.

In dem röthlich gelben Rückstande (eigentlich lehmgelb zu nennen) bemerkte man viele glänzende Stückchen, welche nichts anders als Glimmerblättchen waren. Um die

A. im Wasser löslichen Stoffe

zu finden, wurde dieser Rückstand mit sehr wenig destillirtem Wasser übergossen, um eine concentrirte Lösung und deutliche Reaktion zu erhalten; aber die Flüssigkeit veränderte weder blaues noch rothes Lakmuspapier, reagirte also weder sauer noch alkalisch. War fast geschmacklos.

Salzsaurer Baryt bewirkte eine starke Trübung, die durch Salzsäure nicht mehr verschwand, und wobei sich auch keine Luftentwickelung bemerken ließ.

Salpetersaures Silber verursachte gar keine Veränderung.

Kohlensaures Kali veranlaßte eine schwache Trübung.

Kleesaures Kali eine Trübung, welche mit der durch salzsauren Baryt einigermassen im Verhältnisse stand.

Kalkwasser bewirkte gleich keine Veränderung, aber nach 10 Minuten etwa bemerkte man an der Oberfläche weiße Flockchen, die sich allmählig in der Flüssigkeit abwärts verbreiteten, und sie trübe machten.

Das als Gegenprobe darneben gestellte bloße Kalkwasser zeigte wohl auch an der Oberfläche bald ein schillerndes Häutchen, aber es fehlte die nach abwärts sich verbreitende Trübung; was daher berechtigt, die obigen Flockchen für ausgeschiedene Magnesia zu halten.

Hydrothionsaures Ammoniak ließ die Flüssigkeit unverändert.

Die von obigen Reaktionen übrig gebliebene Lösung wurde nochmals zur Trockenheit abgedampft, mit wenig Wasser aufgenommen, und mit Platinchlorid versetzt, wo sogleich ein gelber Niederschlag entstand. Auf einem gläsernen Schälchen bei gelinder Wärme zur Trockenheit abgedampft, bildeten sich am Glasschälchen umher Ringe, an denen einige nadelförmige Kryställchen bemerkt wurden, die, da das Ganze einige Tage auf dem warmen Stubenofen stehen blieb, zu verwittern anfingen, was besonders an dem obersten Ringe deutlich bemerkt werden konnte. Mit wenig Wasser übergossen, blieb ein citrongelber Rückstand. Kalin-Platinchlorid.

Die gelbe (von überschüssigem Platinchlorid gefärbte) Flüssigkeit trennte man von dem gelben Rückstand, verdampfte sie zur Trockenheit (zog Feuchtigkeit an und zerfloß an der Luft), glühte sie aus, um das überschüssige Platinsalz zu zersetzen, zog den geschwärzten Rückstand mit Wasser aus, filtrirte, versetzte mit kohlensaurem Ammoniak, wo sogleich ein weißer Niederschlag entstand, der kohlensaure Magnesia war, dampfte neuerdings zur Trockenheit ab, glühte schwach, um das überschüssige kohlensaure Ammoniak und das gebildete salzsaure Ammoniak zu verflüchtigen, wusch den Rückstand mit wenig Wasser aus, sammelte

die zurückbleibende kohlenſaure Magneſia auf einem Filter, und ließ die filtrirte Flüſſigkeit abdampfen, wobei ſich mehrere Salzringe bildeten, die nach 24 Stunden ſchon im Verwitterungsprozeſſe begriffen waren. Nochmals aufgelöſt und langſam abgedampft, bildeten ſich nadelförmige Kryſtalle, welche nach 24 Stunden ſchon wieder zu verwittern anfiengen. Da nun alle andern Baſen entfernt waren, ſo konnte nur mehr Natron vorhanden ſeyn. Die Kryſtalle waren ſonach ſchwefelſaures Natron, wie der mit ſalzſaurem Baryt in der Löſung entſtandene häufige weiße Niederſchlag unumſtößlich zeigte.

§. 12.

Nachdem das Waſſer nichts mehr aufnahm, wurde der röthliche Rückſtand auf dem Platinſchälchen geglüht, und noch heiß ſammt demſelben auf der Wage austarirt; das trockene Pulver entfernt, und ſo lange Gewicht zugelegt, bis das Gleichgewicht wieder hergeſtellt war. Man brauchte 1,000 Gramm, das Waſſer hatte ſomit 0,0075 Grammen aufgelöſt.

§. 13.

B. Der in Salzſäure unauflösliche Theil.

Der im Waſſer unlösliche röthliche Rückſtand mit Salzſäure, die nicht die geringſte Spur eines Aufbrauſens bewirkte, ſo lange gekocht, bis ſie nichts mehr aufnahm, dann mit Waſſer gut ausgewaſchen, getrocknet und geglüht, wog 0,785 Grammen. Er war weiß, etwas weniges graulich, mit Glimmerblättchen untermengt; ein Theil war ſehr fein zertheilt, fühlte ſich aber doch ſehr rauh an, und knirſchte zwiſchen den Zähnen, ein anderer Theil war etwas gröber. War demnach theils ſehr fein zertheilte Kieſelerde, theils gröbere Sandkörnchen, theils Glimmerblättchen.

Die Salzſäure hatte ſonach aufgelöſt (1,000 — 0,785=) 0,215 Grammen.

§. 14.

C. Die in Salzſäure auflöslichen Stoffe.

Die ſalzſaure Auflöſung wurde mit Salmiak verſetzt, mit Aetzkali gefällt, und letzteres im Ueberſchuß zugeſetzt; die alkaliſche Auflöſung abfiltrirt, wo das gefällte Eiſenoxydhydrat auf dem Filter zurückblieb, die waſſerhelle klare Flüſſigkeit mit Salmiak verſetzt, worauf ſich zarte weiße Flocken abſchieden, die ſich

in Säuren ſchnell, leicht, und gänzlich wieder auflöſten, ſonach alſo Thonerde waren.

Die abfiltrirte Flüſſigkeit, aus der Eiſenoxyd und Thonerde entfernt waren, gab mit oxalſaurem Kali verſetzt nur eine ſehr ſchwache Trübung und zwar erſt nach einiger Zeit, was eine geringe Menge Kalk anzeigt.

Um zu erfahren, ob nicht etwa Phosphorſäure mit Kalk oder Eiſenoxyd u. ſ. w. verbunden zugegen ſey, brachte man ſalzſauren Baryt hinzu, wuſch den weißen Niederſchlag aus, übergoß ihn mit reiner Salzſäure, filtrirte und neutraliſirte mit Aetzammoniak vorſichtig, aber es zeigte ſich nicht die geringſte Trübung, was beweiſt, daß auch hier keine Phosphorſäure vorhanden iſt.

§. 15.

Humusſäure (Quell- und Quellſatzſäure).

Um den Torf noch genauer kennen zu lernen, bemühte man ſich, auch den Gehalt der Humusſäure, Quellſäure und der Quellſatzſäure, ohne ſie jedoch weiter von einander zu trennen, was hier nicht der Zweck war, auszumitteln, wozu folgende Verſuche nothwendig waren.

Man ſuchte ein möglichſt gleichartiges Stück lufttrocknen Torfes aus, wog davon 10 Grammen ab, zerrieb ihn, und brachte das zerriebene in eine Glasflaſche, übergoß es zuerſt mit 66 Grammen deſtillirten Waſſers, dann mit 10 Grammen Aetzammoniak, verſtopfte die Flaſche, ſchüttelte alles gut durcheinander, und ließ das Ganze bei einer Temperatur von + 9 bis 10° R., unter öfters wiederholtem Umſchütteln durch 3 Tage ſtehen. Am 4. goß man die dunkelbraune Flüſſigkeit ab, wuſch den Rückſtand ſo lange mit deſtillirtem Waſſer, bis die Flüſſigkeit nicht mehr alkaliſch reagirte; filtrirte alles klar durch, und verſetzte mit Salzſäure.

Den entſtandenen dunkelbraunen Niederſchlag ſammelte man auf ein bei der Siedhitze des Waſſers getrocknetes und genau gewogenes Filter, wuſch ſorgfältigſt aus, trocknete anfangs auf dem Stubenofen, und dann wieder bei der Siedhitze des Waſſers ſo lange, bis bei fortgeſetzter Erhitzung keine Gewichtsabnahme mehr bemerkt wurde, und fand jetzt das Filter um 0,730 Grammen ſchwerer, woraus folgt, daß das Aetzammoniak aus den 10 Grammen Torf 0,730 Grammen Humusſäure aufgelöſt hat, welche ſchon gebildet im Torfe vorhanden war.

Hätte man Aetzkali als Auflöſungsmittel angewendet, ſo hätte leicht durch die Einwirkung deſſelben auf die vorhandenen, unveränderten vegetabiliſchen Stoffe Humusſäure gebildet werden können, was aber beim Ammoniak nicht geſchah. Aus eben dieſer Urſache, nämlich um die Bildung der Humusſäure zu vermeiden, ließ man die Einwirkung nur bei niedrigerer Temperatur vor ſich gehen.

Dieſem nach enthalten 100 Gewichtstheile lufttrockenen Torfes 7,8 und 100 Theile des ganz ausgetrockneten Torfes 8,167 Gewichtstheile, welche theils Humusſäure, theils Quellſäure und Quellſatzſäure ſind. Dieſe Säuren ſind übrigens jedesmal unter den verbrennlichen Theilen mit einbegriffen, und tragen auch das ihrige zur Bildung der Kohle bei.

§. 16.

Die Ergebniſſe der zweiten Analyſe ſind:

100 Gewichtstheile des lufttrockenen Torfes geben bei der trockenen Deſtillation:

Theerwaſſer	30,8
Theer	15,3
Kohle	31,425
Unverbrennliche Theile . . .	10,075
Luftige Produkte	12,9
	100,000

Von den unverbrennlichen Theilen ſind im

Waſſer löslich	0,075
Salzſäure auflöslich	2,150
Salzſäure unauflöslich . . .	7,85
	10,075

Die im Waſſer löslichen 0,075 enthalten:

Schwefelſäure,
Kali,
Natron,
Kalk,
Magneſia,

folglich ſchwefelſaures Kali, ſchwefelſaures Natron, ſchwefelſauren Kalk, Gyps, und ſchwefelſaure Magneſia, Bitterſalz.

Die in Salzſäure auflöslichen 2,150 Theile ſind:

Eisenoxyd (größtentheils).
Manganoxyd (sehr wenig).
Thonerde (wenig).

100 Gewichtstheile Asche bestehen aus

im Wasser löslichen Theilen . . .	0,715
in Salzsäure auflöslichen Theilen . .	21,339
„ „ unauflöslichen „ . .	77,946
	100,000

Bemerkenswerth dürfte es übrigens seyn, daß in diesem Torfe keine Spur von Salzsäure gefunden wurde, so wie, daß der Verbrennungsrückstand gar nicht alkalisch reagirte, und mit Salzsäure übergossen gar nicht braust, also gar keine kohlensauren Salze enthält.

Ebenso beachtenswerth ist der Umstand, daß gar keine Phosphorsäure gefunden wurde.

§. 17.

Vergleicht man nun die Resultate beider Analysen mit einander, so ergibt sich, daß 100 Gewichtstheile lufttrockenen Torfes enthalten nach

	der ersten Analyse:	der zweiten Analyse:
Wasser	10,625	10,625
Verbrennliche Stoffe. .	65,052	79,300
Unverbrennliche „ . .	24,323	10,075
	100,000	100,000

Daraus ergibt sich von selbst, daß das zur 2. Analyse verwendete Stück Torf von besserer Qualität war, als ersteres, was jedoch nicht wohl anders seyn kann, da der Torf immer verschieden gemengt vorkommt, wie schon das äußere Ansehen lehrt.

Beide Stücke wurden absichtlich so gewählt, um von der geringsten und der besten Sorte des Torfes den eigentlichen Gehalt an verbrennlichen Theilen kennen zu lernen. Nimmt man von beiden das Mittel, so dürfte dieses so ziemlich als Durchschnittsresultat für den gesammten Torf gelten, wobei jedoch, was ausdrücklich zu bemerken ist, noch immer größere oder geringere Abweichungen Statt finden werden.

Als solche mittlere Werthe ergeben sich aus Obigen für 100 Theile lufttrockenen Torfes:

Waſſer	10,625
Verbrennliche Stoffe	72,176
Unverbrennliche Stoffe	17,199
	100,000

§. 18.

Bezüglich des Werthes dieſes Torfes als Brennmaterial läßt ſich mit Gewißheit nichts Beſtimmtes angeben, weil erſtens der Torf ſelbſt nicht überall gleichartig, vielmehr nur ein Gemenge iſt, daher bald beſſer, bald weniger gut ſeyn wird, je nachdem er dichter oder minder dicht vorkommt, oder durch Kneten, Stampfen, Preſſen u. ſ. w. mehr oder weniger dicht gemacht wird. Im Allgemeinen: je dichter, um ſo beſſer, und umgekehrt, je lockerer, um ſo ſchlechter. Und zweitens: weil der Werth überdies durch verſchiedene Umſtände, als größere oder geringere Trockenheit des Torfes; ſtärkeren oder geringeren Luftzug beim Verbrennen und damit in Verbindung ſtehendes ſchnelleres oder langſameres Verbrennen; Trockenheit oder Feuchtigkeit der Luft, u. ſ. w. bedingt wird, und weil die von Rumford, Markus, Bull, Berthier, Schübler, Neuffer, Karſten und Andern angeſtellten und hierher bezüglichen Verſuche noch ſo Manches zu wünſchen übrig laſſen.

Indeſſen iſt aus dem Obigen der Werth dieſes Torfes annäherungsweiſe ſchon beſtimmbar.

Es wurde aber, wenn man die dortigen Reſultate auf 100 Gewichtstheile berechnet, gefunden, daß:
100 Gewichtstheile des lufttrockenen Torfes an Kohle liefern 41,5. Beim Einäſchern blieben 10,075 erdige Theile zurück, daher beträgt der eigentliche Kohlengehalt (41,5 — 10,075) = 31,425 ſolcher Gewichtstheile.

Dieſes ſehr günſtige Reſultat wurde freilich mit einem ſehr guten Stück Torf erhalten; wir müſſen daher auch das Reſultat des minder guten Torfes in Erwägung und in Rechnung bringen.

Da 79 verbrennliche Theile 41,5 Kohle geben, ſo würden 65 ſolcher verbrennlicher Theile 34,017 Kohle geben.

Durch den Verſuch wurde aber gefunden, daß in den 65,052 verbrennlichen Theilen 24,323 unverbrennliche Stoffe zugegen waren, welche von den 34,017 abgezogen werden müſſen, wornach für die eigentliche Kohle uns (34,017 — 24,324) = 9,604 bleiben würden.

Nehmen wir auch aus dieſen zwei Größen die mittlere, ſo erhalten wir als ſolche $\frac{(9{,}694 + 31{,}425)}{2} = 20{,}5$ Prozent Kohle.

Es verſteht ſich wohl von ſelbſt, daß der Werth des Torfes um ſo höher ſteigt, je mehr ſich von der guten Qualität vorfindet, und um ſo mehr fällt, je mehr von der ſchlechten Art vorkommt.

Nach Karſten gibt:

	bei ſchneller Verkohlung:	bei langſamer Verkohlung:
Junges Fichtenholz	14,25	25,25
altes „	14,05	25,0

Prozent Kohle, woraus für den fraglichen Torf ein ziemlich günſtiges Reſultat hervorgeht, wenn man erwägt, daß beim Torfe die ſchnelle Verkohlung in Anwendung gebracht wurde.

Die ſchlechtere Sorte Torf würde 9,694 oder in runder Zahl 9,7 Procent Kohle geben, was von dem Kohlengehalte des jungen Fichtenholzes bei ſchneller Verkohlung nur um 4,55 abweicht und weniger beträgt.

Der beſte Torf gab 31,425 Procent Kohle, was um 6,175 mehr iſt, als junges Fichtenholz bei langſamer Verkohlung liefert, nämlich nur 25,25.

Schlägt man von dem Mittel des Kohlengehaltes = 20,5 noch 3,5 in der Vorausſetzung ab, daß der größere Theil des Torfes die mittlere Qualität nicht erreiche, ſo bleiben noch immer 17 Procent Kohle übrig, was noch immer um $2^3/_4$ Procent mehr beträgt, als die Kohle des jungen Fichtenholzes bei ſchneller Verkohlung. Freilich darf aber auch nicht außer Acht gelaſſen werden, daß die erhaltene Torfkohle in kleinen unzuſammenhängenden Stückchen beſtand.

§. 19.

Hinſichtlich der techniſchen Anwendungen dieſes Torfes iſt es ein günſtiger Umſtand, daß keine Phosphorſäure in demſelben gefunden wurde. Denn wäre ſie zugegen, ſo würde ſie den Torf zur Bearbeitung des Eiſens unbrauchbar machen, indem ſie zur

Bildung von kaltbrüchigem Eisen, Phosphoreisen, Veranlassung geben würde.

Uibrigens wird sich dieser Torf zu allen gewöhnlichen Feuerungen gut eignen, auch in Bräuhäusern und Brandweinbrennereien gut anwenden lassen, und selbst zu einigen Processen des Eisenausbringens brauchbar seyn, jedoch für den Hohofen und einige andere Processe wird er sich wegen seines grösen Gehaltes an unverbrennlichen Theilen kaum mit Vortheil benützen lassen.

Digitized by Google